

# Hojas de PROFRIJOL

PARA CENTROAMÉRICA MÉXICO Y EL CARIBE

Generación de Tecnología para una Producción Sostenible

Número 6

Coordinador Regional: Rogelio Lépez I.

Marzo 1999

## POT-PROFRIJOL 1999-2003

### Objetivos, estrategias y componentes

**E**N el Taller de Planificación de Proyectos por Objetivos (PPO), realizado en Guatemala en septiembre de 1998, el grupo de líderes e investigadores de los Programas Nacionales de Frijol y representantes de COSUDE y CIAT, desarrollaron la propuesta de Plan Operativo de Transición (POT). Como Objetivo del Proyecto para la fase 1999-2003, identificaron el siguiente: se ha aumentado la productividad y contribuido a la sostenibilidad de los sistemas de producción basados en el cultivo de frijol.

Como estrategia para contribuir al objetivo señalado, los participantes propusieron seis resultados; dos de ellos se refieren a desarrollo tecnológico (desarrollo de variedades y manejo integrado del cultivo); dos relativos a la promoción del cultivo (producción de semilla y transferencia) y dos más de apoyo a los cuatro resultados ya señalados (estudios socioeconómicos y fortalecimiento de la red). El mejoramiento genético para la generación de nuevas variedades, tema donde la red tiene fortalezas, seguirá siendo de mayor prioridad; los aspectos de semillas y transferencia tecnológica, elevados a nivel de resultado, recibirán más atención en esta fase.

El Manejo Integrado del Cultivo se mantiene dentro de las prioridades del Programa Regional. En este resultado más que investigación, se dará énfasis a la validación de resultados y a la transferencia de los mismos, integrando componentes de manejo de suelo, de la fertilidad y del control de las plagas y de las enfermedades.

Las actividades de semillas y transferencia, se ubicarán en áreas de concentración o territorios de intervención específicos, donde en muchos casos coinciden con las áreas de intervención del Programa Regional de Maíz (PRM). El propósito es concentrar esfuerzos, poder hacer impacto y estar en posibilidades de cuantificar los resultados del trabajo realizado.

Adicionalmente en las matrices de planificación, se definieron los indicadores para cada resultado, así como una serie de actividades para alcanzar los resultados ya señalados. Esta propuesta deberá ser sancionada por la Asamblea de Coordinación de PROFRIJOL y por COSUDE, por lo que podría haber algunos cambios o adecuaciones posteriores.

## Presentación

La publicación de las Hojas de Profrijol No. 6, tiene el objetivo de mantener el espacio de comunicación técnica, para informar de manera breve y sencilla a los diferentes participantes de la red, sobre los resultados y avances alcanzados en algunas de las actividades desarrolladas.

En el presente número se incluye a nivel de Resultados, Proyectos y Subproyectos, el Plan Operativo de Transición de PROFRIJOL, para la Fase 1999-2003. El nuevo POT-Profrijol, se integró teniendo como base las matrices de planeación elaboradas por los participantes en el taller de Planeación Participativa de Proyectos por Objetivo (PPO), evento realizado en Guatemala en septiembre pasado. Los países deberán presentar propuestas de investigación, teniendo como base el documento de referencia.

Como en números anteriores, se incluyen información de los países, algunos temas específicos de avances de resultados y otros aspectos considerados de interés para los colegas de la red. Nuevamente aprovechamos la oportunidad para invitar a los miembros de PROFRIJOL, de las diferentes áreas y disciplinas de trabajo, a utilizar este espacio para dar a conocer a través de notas técnicas breves, los resultados, avances o logros de las investigaciones.



✓ Agricultura campesina en los países de Centro América.



## POT-Profrijol 1999-2003

### Resultados, proyectos y subproyectos

Los proyectos y subproyectos específicos correspondientes a cada uno de los seis resultados, derivados de la matriz de planeación propuesta, son los siguientes.

**RESULTADO 1.** Se han desarrollado variedades de frijol resistentes a factores bióticos y abióticos adversos, adaptadas a los sistemas de producción de la región.

PROYECTO 1. MEJORAMIENTO DE FRIJOL  
SUBPROYECTO 1.1. Mejoramiento de frijol mesoamericano de grano negro.  
SUBPROYECTO 1.2. Mejoramiento de frijol mesoamericano de grano rojo.  
SUBPROYECTO 1.3. Mejoramiento de frijol andino caribeño.  
SUBPROYECTO 1.4. Identificación de nuevas fuentes de resistencia.  
SUBPROYECTO 1.5. Caracterización de la diversidad patogénica.

**RESULTADO 2.** Los sistemas nacionales y locales de producción y distribución de semilla operan con modelos de producción eficientes y sostenibles.

PROYECTO 2. PRODUCCIÓN DE SEMILLA.  
SUBPROYECTO 2.1. Promoción de modalidades eficientes y sostenibles de producción artesanal de semilla.

**RESULTADO 3.** Se han generado tecnologías sobre el manejo integrado del cultivo de frijol en diferentes sistemas de producción.

PROYECTO 3. MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO.  
SUBPROYECTO 3.1. Manejo y conservación de suelos de baja fertilidad.  
SUBPROYECTO 3.2. Manejo integrado del cultivo de frijol.

**RESULTADO 4.** Los resultados de la investigación se han transferido a los usuarios.

PROYECTO 4. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.  
SUBPROYECTO 4.1. Actividades de transferencia en áreas de concentración.  
SUBPROYECTO 4.2. Producción de medios de apoyo.

**RESULTADO 5.** Se dispone de información sobre adopción e impacto de las nuevas tecnologías generadas y difundidas en áreas de intervención del Profrijol y se han desarrollado capacidades nacionales de diálogo en sistemas agroalimentarios de frijol.

PROYECTO 5. ESTUDIOS SOCIOECONÓMICOS.  
SUBPROYECTO 5.1. Estudios de adopción e impacto.  
SUBPROYECTO 5.2. Estudios de la cadena agroalimentaria del frijol.  
SUBPROYECTO 5.3. Talleres nacionales y regionales sobre impacto de la investigación y el rol del frijol en el sistema agroalimentario.

**RESULTADO 6.** Se ha fortalecido la capacidad institucional de la red para la generación y transferencia de tecnologías en forma eficiente y sostenible.

PROYECTO 6. FORTALECIMIENTO DE LA RED (responsabilidad de la Coordinación Regional).  
SUBPROYECTO 6.1. Fortalecimiento técnico administrativo.  
SUBPROYECTO 6.2. Cabildeo.  
SUBPROYECTO 6.3. Incorporación de nuevos actores.

## Situación actual de las enfermedades virales del frijol común en América Central, México y El Caribe

Francisco J. Morales.

La situación geográfica de los países miembros de PROFRIJOL, en las regiones tropicales y subtropicales de las Américas, hace posible el cultivo de frijol común en diferentes épocas del año y por consiguiente, favorece el desarrollo continuo de enfermedades virales y altas poblaciones de sus insectos vectores.

La incidencia de virus en esta región, es mayor en las áreas de producción de frijol común localizadas en zonas comprendidas entre el nivel del mar y los 1,000 msnm, debido a la mayor actividad de los insectos vectores. En estas zonas las principales enfermedades virales del frijol, son causadas por geminivirus transmitidos por la mosquita blanca *Bemisia tabaci*. Entre estas enfermedades virales, el mosaico dorado es la de mayor distribución geográfica e importancia en todos los países miembros de PROFRIJOL, causando pérdidas de producción que oscilan entre el 20 y 30%. En la región Noroeste de México, predomina otra enfermedad del frijol, transmitida por mosca blanca conocida como el mosaico "cálico" del frijol. La incidencia de esta enfermedad es cercana al 100%, principalmente en los meses cálidos y templados del año. Afortunadamente, uno de los mayores logros de PROFRIJOL, ha sido el desarrollo de variedades de frijol común resistentes a estas enfermedades.

El segundo grupo más importante de enfermedades virales del frijol común en la región cubierta por PROFRIJOL, es el de las enfermedades causadas por diversos virus transmitidos por crisomélidos (Coleoptera). Estas enfermedades, entre las cuales se pueden citar el mosaico severo (comovirus) mosaico sureño (sobemovirus) y el "amachamiento" (bromovirus). Alcanzan una mayor incidencia en zonas donde el frijol se cultiva junto con el maíz. Estos dos cultivos son hospederos de las principales especies de crisomélidos vectores de virus. El principal problema con estas enfermedades es que no inducen síntomas característicos de infecciones virales, por lo



que los productores las confunden con deficiencias nutricionales (mosaico sureño), enfermedades fungosas (mosaico severo) o daño de insectos (amachamiento).

Las pérdidas de producción de frijol causadas por estos virus, varían entre el 5 y 75%. La naturaleza endémica de estas enfermedades, ha resultado en una selección involuntaria de genotipos tolerantes, principalmente en el caso de mosaico sureño. Para el control de mosaico severo y el amachamiento, se recomienda mantener bajas las poblaciones de crisomélidos.

El tercer grupo de enfermedades virales

del frijol común, está constituido por virus transmitidos por áfidos. En el caso de la región asistida por PROFRIJOL, la enfermedad más ampliamente distribuida, es el mosaico común del frijol. Esta enfermedad ha sido controlada mediante la incorporación de genes de resistencia al virus en la mayoría de las variedades mejoradas de frijol distribuidas por PROFRIJOL. La "raíz negra" es otra enfermedad causada por algunas cepas del virus del mosaico común. Esta enfermedad causa la muerte de la planta, pero su incidencia no es apreciable en el área de PROFRIJOL. El mosaico común afecta a todas las variedades criollas de frijol que no poseen resistencia a este virus, muchas de las cuales aun son cultivadas en varias

regiones productoras. Las pérdidas causadas por este virus, son del 30% en promedio.

Las enfermedades virales del frijol mencionadas, pueden llegar a ser importantes en regiones productoras situadas a alturas superiores a los 1,000-1,500 msnm. Esto sucede cuando las condiciones climáticas (temperaturas moderadas a altas y baja precipitación), permiten a los insectos vectores sobrevivir las condiciones ambientales predominantes en las regiones altas donde se produce frijol en América Central, México y El Caribe. PROFRIJOL realiza un monitoreo de los virus que afectan el frijol en la región, con el fin de disminuir su impacto socioeconómico.

## Gira de evaluación de viveros de frijol rojo

El Salvador. Enero 28-29 de 1999.

### Objetivos

Evaluar en forma participativa viveros de frijol en condiciones de altas temperaturas y mosaico dorado, en el Valle de Lempa-Acahuapa. Evaluar viveros de frijol para mosaico severo en San Andrés.

### 1. Valle de Lempa-Acahuapa (28/01/99).

Localidad situada a 25 msnm, con temperaturas promedio diarias mayores a los 28 C, donde tradicionalmente se siembra frijol de costa (*Vigna unguiculata*) y no frijol común, por problemas de altas temperaturas y fuerte ataque de mosaico dorado. Con la introducción de las líneas mejoradas de frijol como DOR 582, con tolerancia al calor y al daño de mosaico dorado, en los últimos años se ha iniciado la siembra de frijol común, con rendimientos promedio de 12 quintales por manzana en pruebas de validación conducidas por CENTA.

Dado el interés de El Salvador en ampliar la frontera agrícola para frijol en áreas de altas temperaturas, CENTA-PROFRIJOL sembraron cuatro viveros de frijol en el Valle de Lempa con el fin de identificar mejores líneas para esas condiciones. Se establecieron cuatro ensayos: vivero de 114 familias F6; vivero de 103 familias F7; VIDAC de frijol rojo, 103 líneas; ECAR frijol rojo, 16 entradas. Todos los materiales genéticos a nivel de familias han sido desarrollados por EAP-Zamorano, como parte de las actividades apoyadas por la red PROFRIJOL. Estos mismos materiales han sido sembrados en otros países, para ser evaluados para otros factores.

### Participantes

Dr. Juan Carlos Rosas, EAP-Zamorano, Honduras.  
Ing. Danilo Escoto, DICTA, Honduras.  
Ing. Julio Molina, INTA, Nicaragua.  
Ing. Carlos A. Pérez, CENTA, El Salvador.

Ing. Aracely Castro, EAP-Zamorano, Honduras.  
Ing. Aurelio Llano, INTA, Nicaragua.  
Ing. Rolando Rivas, INTA, Nicaragua.  
Dr. Rogelo Lépez, PROFRIJOL, Guatemala.

Después de evaluar cada uno de los materiales por el grupo de trabajo, se pudieron identificar materiales superiores en tolerancia a altas temperaturas y resistencia a mosaico dorado. Algunas de las líneas seleccionadas, fueron las siguientes.

### 2. CENTA, San Andrés (29/01/99).

En este sitio se evaluó un vivero para mosaico severo del frijol. En El Salvador, Honduras y Nicaragua, se presenta esta enfermedad causada por virus; en algunos sitios, como San Andrés, es particularmente agresiva. La red y El Salvador, tienen especial interés en identificar materiales que escapen a este problema. Por esta razón se sembró un vivero de 48 mate-

riales procedentes de CIAT, con antecedentes de no tener el "gen I", gen que confiere resistencia a mosaico común, pero que está asociado a la susceptibilidad a mosaico severo. Como testigo se utilizó CENTA Cuscatleco, variedad susceptible a este virus. En el vivero hubo alta presión de mosaico dorado y presencia de mosaico severo; se pudo constatar el buen comportamiento de los materiales introducidos por su reacción a mosaico severo; desafortunadamente, por ser materiales de origen andino, todos mostraron alta susceptibilidad a mosaico dorado. La evaluación final se hará en madurez fisiológica, principalmente por carga de vainas.

Cont. ➡

### Líneas seleccionadas por tolerancia a altas temperaturas y resistencia a Mosaico Dorado (VAG). Lempa, El Salvador, 28/01/99.

| FAMILIAS F6  | VAG | FAMILIAS F7       | VAG |
|--------------|-----|-------------------|-----|
| EAP-9501-58  | 3   | PRF-9652-37-3     | 3   |
| EAP-9502-5   | 3   | PRF-9653-4-3      | 4   |
| EAP-9503-14  | 4   | PRF-9655-44A-4    | 4   |
| EAP-9504-3A  | 4   | PRF-9659-35-8     | 4   |
| EAP-9504-3B  | 3   | DOR 582 (testigo) | 5   |
| EAP-9504-21A | 3   |                   |     |

VAG = Valor Agronómico (lectura integrada de altas temperaturas, mosaico dorado y pudrición de raíz).  
Escala de evaluación: 1-3, excelente; 4-6, intermedio; 7-9, deficiente.

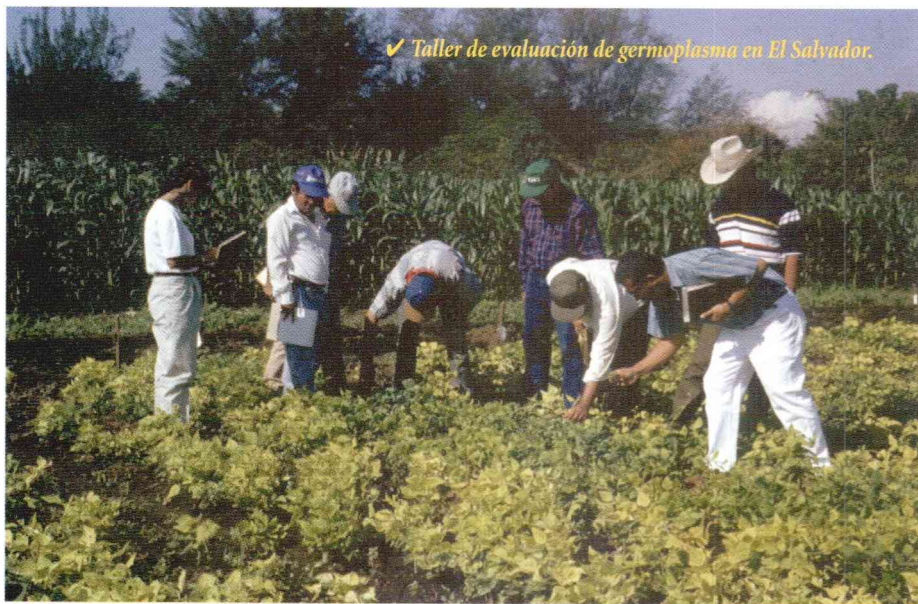


#### Sugerencias y recomendaciones

Al final de cada día de trabajo, se realizó una reunión de evaluación, comentarios y recomendaciones. A continuación se listan los puntos más destacados de ambas reuniones de El Salvador.

- ✓ El Valle Lempa-Acahuapa es apropiado para evaluar germoplasma de frijol para altas temperaturas.
- ✓ La incidencia de mosaico dorado es alta, favorecida por las altas temperaturas, por lo que se puede seleccionar simultáneamente para ambos factores.
- ✓ La evaluación permitió identificar materiales superiores a DOR 582, por su reacción a altas temperaturas y mosaico dorado.
- ✓ Se recomendó seleccionar las familias de calificación 3, 4, 5 y 6; dentro de cada familia, hacer selección masal de las mejores plantas y manejar un compuesto por familia. Sembrar nuevamente los mejores materiales en una condición más favorable para producir semilla y organizar un vivero regional de tolerancia a altas temperaturas (TAT) para el ciclo de Primera.
- ✓ Considerando la importancia de seleccionar variedades de frijol con mayores niveles de tolerancia a altas temperaturas que DOR 582, la existencia de sitios apropiados como Lempa en El Salvador y los resultados obtenidos en los ensayos evaluados, el grupo recomendó al Ing. Carlos A. Pérez Representante de PROFRIJOL en CENTA, continuar con la evaluación de germoplasma en beneficio directo para El Salvador y también para otros países de la red.
- ✓ En viveros específicos de selección de nuevas fuentes de resistencia a altas temperaturas, se deberá controlar el daño de mosaico dorado.
- ✓ El área de San Andrés ofrece excelentes condiciones para seleccionar germoplasma de frijol para resistencia a mosaico severo.
- ✓ Para permitir una mejor evaluación a mosaico severo, se deberá controlar el daño de mosaico dorado, manteniendo una presión moderada de esta enfermedad.
- ✓ En CENTA además de continuar con la evaluación de germoplasma criollo para mosaico severo, deberán incluirse líneas mejoradas de Zamorano y Puerto Rico, con resistencia a mosaico dorado y con el gen bc3 para resistencia a mosaico común.
- ✓ Se pudo constatar la presencia de la enfermedad virosa conocida como "amachamiento", enfermedad que ya había sido detectada en el mismo sitio, una semana antes por el Dr. Francisco Morales de CIAT.
- ✓ El grupo reconoció el buen trabajo del grupo de frijol de CENTA, especialmente en la selección de germoplasma por tolerancia altas temperaturas y resistencia a mosaico dorado.

✓ Taller de evaluación de germoplasma en El Salvador.



## Flujo de Germoplasma e impacto del PROFRIJOL en Centro América

Ing. Abelardo Viana Ruano.  
Socioeconomista PROFRIJOL

RESUMEN  
En Centro América se cultivan actualmente mas de 480,000 ha con frijoles color negro, rojo, moteados y rosados, obteniéndose unas 461,000 Tm de producción, con rendimientos promedio que no sobrepasan los 700 kg/ha.

Con el objetivo principal de conocer el flujo de germoplasma de frijol entre países para el desarrollo varietal y saber sobre los resultados más relevantes obtenidos como producto de la investigación y transferencia en Centro América, en 1998 se realizó el presente estudio, donde se obtuvo información relacionada con el trabajo de los últimos 10 años en el PROFRIJOL. El estudio consta de dos partes; en la primera se registran datos sobre el intercambio de germoplasma entre países, y en la segunda se presenta información relacionada con algunos indicadores de impacto.

Los resultados obtenidos revelan que en el período 1990-96 circularon en la región centroamericana unos 10,500 materiales (1500/año), y por otro lado de Centro América hacia el Caribe se enviaron en el mismo período 3,287 accesiones y se recibieron 341. El CIAT ha sido un proveedor clave de germoplasma para la región, enviando en el período estudiado 7,861 (1,123/año) entradas y recibiendo 965. Centro América también ha sido proveedor de germoplasma hacia otros países, entre ellos México, Estados Unidos de Norteamérica, Venezuela y Brasil, enviando en los últimos 7 años unos 1400 materiales y recibiendo 158. Este movimiento de germoplasma ha sido posible realizarlo, a través del sistema regional de viveros regionales, medio utilizado en el PROFRIJOL para el intercambio y evaluación de materiales.

La evaluación constante de germoplasma en los países de Centro América, durante el período 1987-97, dio como resultado la generación de 52 nuevas variedades, de las cuales 29 fueron liberadas oficialmente, siendo 28 de





✓ Planta con síntomas de "amachamiento" y plantas con mosaico dorado en El Salvador.

estas producto directo del trabajo colaborativo CIAT-PROFRIJOL-Programas Nacionales. En 1996 se calculó que 192,200 ha (40 % del área total) fueron sembradas con nuevas variedades en la región (se incluyen variedades liberadas antes y después de 1987), de las cuales 33 % fueron cultivadas con semilla producida y conservada en las fincas de los productores, y a la vez se observó una ganancia promedio en rendimiento de 205 kg/ha, lo cual representa una producción adicional de 39,400 Tm de grano por año.

#### OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Conocer el flujo de germoplasma de frijol en Centro América y variedades generadas y liberadas en el período 1987-97
- Identificar las tasas de adopción de la nuevas variedades generadas y liberadas en Centro América
- Determinar la mejora en producción y productividad por el uso de nuevas variedades de frijol en Centro América

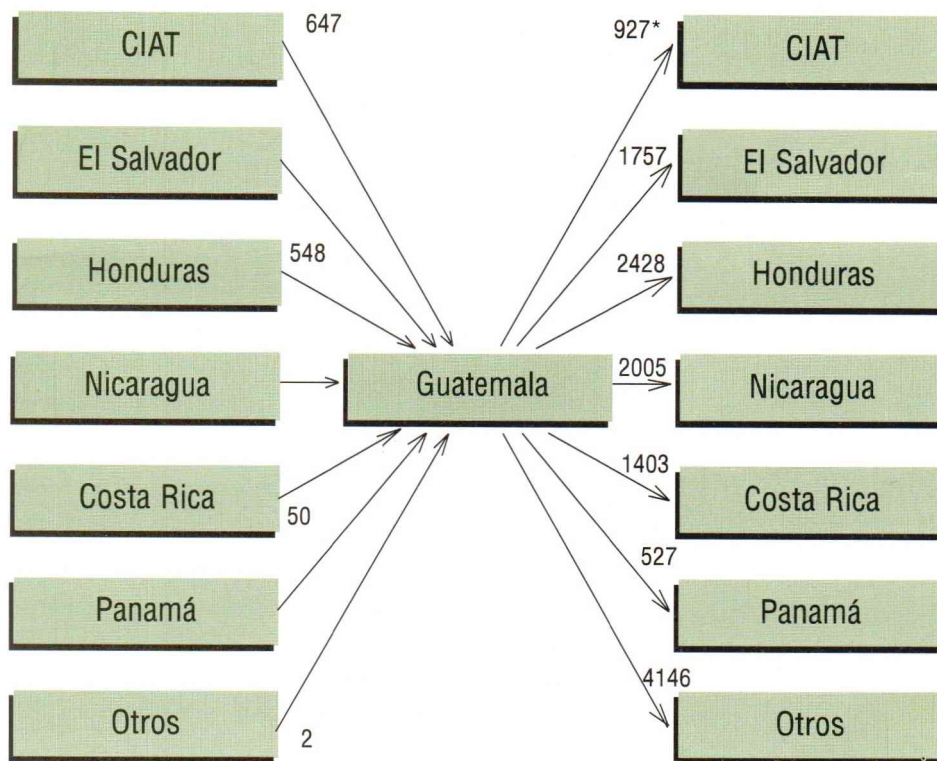
#### METODOLOGÍA

Area de trabajo: Centro América

- Revisión de información secundaria
- Encuestas a técnicos investigadores y extensionistas
- Encuestas con agricultores
- Consultas a expertos
- Tabulación de datos, análisis e informe escrito

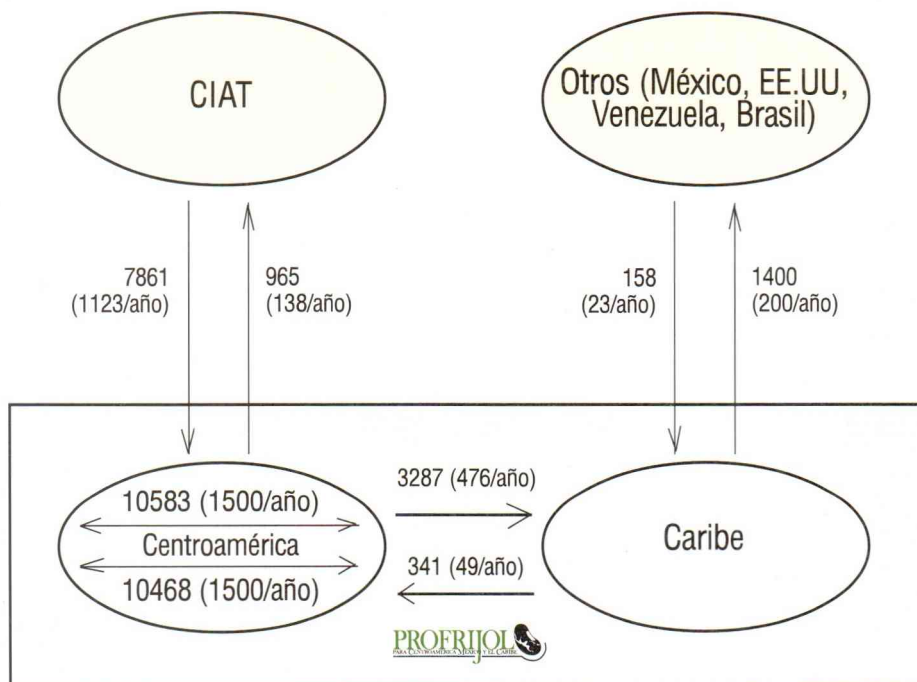
#### RESULTADOS

Figura 1. Número de materiales recibidos y enviados por Guatemala en el período 1990-96



\* Materiales enviados hasta 1992.

Figura 2. Intercambio de germoplasma de frijol en la Red PROFRIJOL durante el período 1990-96.



Cuadro 1. Número de materiales enviados y recibidos por país en Centro América en el período 1990-96

| País         | Enviados*    | Recibido**   | Balance       |
|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Guatemala    | 13193        | 1247         | 11946         |
| El Salvador  | 2            | 3039         | (3037)        |
| Honduras     | 2479         | 5224         | (2745)        |
| Nicaragua    | 20           | 2276         | (2256)        |
| Costa Rica   | 359          | 3728         | (3369)        |
| Panamá       | 101          | 3429         | (3328)        |
| <b>TOTAL</b> | <b>16154</b> | <b>18943</b> | <b>(2789)</b> |

\* Incluye países fuera de C.A. y al CIAT.

\*\* Incluye países fuera de C.A. y al CIAT.

Cuadro 2. Materiales de frijol generados y liberados en Centro América en el período 1987-97.

| País         | Tipo de Material |           | Relación<br>Liberado/generado |
|--------------|------------------|-----------|-------------------------------|
|              | Generado         | Liberado  |                               |
| Guatemala    | 10               | 6         | 0.60                          |
| El Salvador  | 5                | 3         | 0.60                          |
| Honduras     | 11               | 8         | 0.73                          |
| Nicaragua    | 10               | 3         | 0.30                          |
| Costa Rica   | 12               | 5         | 0.42                          |
| Panamá       | 4                | 4         | 1.00                          |
| <b>Total</b> | <b>52</b>        | <b>29</b> | <b>0.61</b>                   |

Cuadro 3. Materiales de frijol generados y liberados en Centro América en el período 1978-1997.

| País         | Tipo de Material |           | Relación<br>Liberado/generado |
|--------------|------------------|-----------|-------------------------------|
|              | Generado         | Liberado  |                               |
| Guatemala    | 19               | 15        | 0.79                          |
| El Salvador  | 8                | 6         | 0.75                          |
| Honduras     | 13               | 8         | 0.61                          |
| Nicaragua    | 18               | 11        | 0.61                          |
| Costa Rica   | 18               | 11        | 0.61                          |
| Panamá       | 5                | 5         | 1.00                          |
| <b>TOTAL</b> | <b>81</b>        | <b>56</b> | <b>0.68</b>                   |

Cuadro 4. Área de frijol cultivada con variedades mejoradas en Centro América en el año agrícola 1996.

| País         | Área total (000 ha) | Área con semilla criolla (000 ha) | Área con semilla mejorada (000 ha) | Porcentaje |
|--------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------|
| Guatemala    | 121                 | 72                                | 49                                 | 40         |
| El Salvador  | 70                  | 52                                | 18                                 | 25         |
| Honduras     | 83                  | 45                                | 38                                 | 46         |
| Nicaragua    | 148                 | 104                               | 44                                 | 30         |
| Costa Rica   | 43                  | 6                                 | 37                                 | 85         |
| Panamá       | 15.5                | 9.3                               | 6.2                                | 40         |
| <b>Total</b> | <b>480.5</b>        | <b>288.3</b>                      | <b>192.2</b>                       | <b>40</b>  |

Cuadro 5. Diferencias en rendimiento entre variedades mejoradas y criollas en lotes comerciales en Centro América.

| País            | Variedades        |                  | Diferencia (kg/ha) |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|
|                 | Mejoradas (kg/ha) | Criollas (kg/ha) |                    |
| Guatemala       | 1132              | 838              | 294                |
| El Salvador     | 1094              | 802              | 292                |
| Honduras        | 910               | 773              | 137                |
| Nicaragua       | 875               | 676              | 199                |
| Costa Rica      | 581               | 474              | 107                |
| Panamá          | 1495              | 914              | 581                |
| <b>Promedio</b> | <b>918*</b>       | <b>713</b>       | <b>205</b>         |

\* No se incluye a Panamá en el promedio

## CONCLUSIONES

- El PROFRIJOL es una red de investigación agrícola que hace énfasis en el mejoramiento genético para el cultivo de frijol.
- El medio principal que se usa en el PROFRIJOL para hacer intercambio de germoplasma es el sistema de viveros regionales, originados en Guatemala, Honduras, el CIAT y la Universidad de Puerto Rico.
- Guatemala, Honduras y un poco Costa Rica han sido proveedores de materiales a la región, mientras que países como El Salvador y Nicaragua han actuado como receptores.
- Centro América es un proveedor de germoplasma a ciertos países del Caribe, también a México, EEUU, Venezuela y Brasil.
- Entre 1987-97 el PROFRIJOL generó para Centro América, 52 nuevas variedades de las cuales 29 fueron liberadas oficialmente y 28 de ellas contienen germoplasma CIAT-PROFRIJOL.
- Entre 1978-97 el PROFRIJOL generó para Centro América 81 nuevas variedades de las cuales 56 fueron liberadas oficialmente y 48 de ellas contienen germoplasma del CIAT-PROFRIJOL.
- En 1996 en Centro América se cultivaron 192,200 ha (40 por ciento del área total) con variedades mejoradas, utilizando los productores en su gran mayoría semillas obtenidas de su propia cosecha.
- La diferencia promedio entre usar variedades mejoradas o criollas, en áreas selectas de influencia del PROFRIJOL en Centro América es de 205 kg/ha, lo cual reportó en 1996 una producción adicional de 39,400 Tm, que traducido a dinero es equivalente a unos 26 millones de dólares.



# Evaluación de ensayos en Costa Rica

Región Huetar Norte. Febrero 8-11 de 1999

## PARTICIPANTES

En la gira de trabajo para la evaluación de ensayos de frijol en la Región Huetar Norte de Costa Rica, participaron 20 personas de diferentes especialidades y disciplinas: 10 de Costa Rica, país anfitrión; 5 del CIAT de Colombia; 2 de Panamá, 2 de Nicaragua y el Coordinador Regional de la Red.

Los 10 participantes de Costa Rica, pertenecen a 5 diferentes instituciones: Ministerio de Agricultura, Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Consejo Nacional de Producción y Oficina Nacional de Semillas. De Colombia se contó con la presencia del equipo completo del Proyecto de Frijol CIAT, grupo altamente especializado en frijol que en los últimos dos años se ha integrado cada vez más al trabajo de la red.

## OBJETIVOS

- Evaluar en forma participativa los diferentes ensayos de frijol en la Región Huetar de Costa Rica, establecidos con apoyo de la Red.
- Conocer los avances de mejoramiento genético en frijol mesoamericano de frijol negro y rojo.
- Conocer los avances y logros en la validación de inoculante comercial de frijol, a base de cepas de *Rhizobium* efectivas en la fijación biológica del nitrógeno.
- Visitar las siembras de frijol para producción de semilla.

## EVALUACION DE ENSAYOS

Los Chiles.

Martes 9 de febrero. En la finca La Guaria, del Sr. Steven Polen, el equipo de frijol de Costa Rica instaló un buen número de ensayos de frijol, principalmente de mejoramiento, baja fertilidad y validación de *Rhizobium*. A continuación se hace un resumen de lo más sobresaliente del trabajo realizado.

Sitio de Trabajo.

Finca de un agricultor grande, quien brinda apoyo para la investigación, donde se

puede disponer de terreno suficiente para la instalación en un solo sitio de una repetición de los diferentes ensayos del equipo de frijol, así como para la siembra de viveros menos avanzados de mejoramiento o ensayos agronómicos de tipo exploratorio. También se tiene apoyo de maquinaria para las labores necesarias. Suelos ondulados, de buena profundidad y fertilidad media, con problemas de toxicidad por Manganeseo.

### Ensayos de mejoramiento.

Se evaluaron siete ensayos relacionados con evaluación y selección de variedades. La evaluación fue por valor agronómico, calificación muy influenciada por mustia, enfermedad de mayor incidencia en el sitio experimental. Entre las variedades comerciales, se pudo constatar que los mejores cultivares de grano negro, son Guaymí, Brunca, Negro Huasteco y Talamanca. En frijol rojo, las variedades Chirripó, Maleku y Huetar, tienen problemas patológicos y de calidad de grano. Líneas avanzadas. En los ensayos avanzados de frijol rojo (ENAR, ECAR), no se observaron materiales realmente promisorios; las líneas MD 23-24, PCE 9351-8 y SRC 1-18-1A, se mostraron como mejores. De estas líneas, MD 23-24 está en etapa de validación. Líneas nuevas. Fue grato observar un grupo de buenas líneas en el VIDAC Rojo, que además de otros atributos, presentaron alguna resistencia a mustia; el grupo de líneas provienen de las cruza dobles PTC 9558 y PTC 9559, donde uno de los progenitores es MD 23-24. Se evaluaron dos grupos de líneas de cruza múltiples, seleccionadas en el Valle Central por antracnosis, mancha angular y baja fertilidad, en general su adaptación no fue sobresaliente, destacando UCR 60 y LP 41.

### Ensayo de baja fertilidad.

Vivero de 49 entradas enviado por el Dr. Rao de CIAT, integrado con los mejores materiales seleccionados en los últimos años por el Dr. Singh bajo condiciones de baja fertilidad en Quilichao. Aunque el suelo de mediana fertilidad y algunos problemas de toxicidad de Manganeseo no permitió evaluar el ensayo para el propósito señalado, se pudieron calificar los materiales por valor agronómico (VAG); en el grupo existen genotipos verdaderamente sobresalientes por

adaptación y potencial de rendimiento. Constituyen un germoplasma muy valioso como padres para varios factores, incluyendo baja fertilidad; algunos además, podrían evaluarse como posibles variedades. Los mejores materiales por VAG, fueron: A 774, G 8424 (precoz), FEB 192, VAX 1, FEB 190, G 18479, A 785, CAP 4.

### Validación de *Rhizobium*.

Como parte de la red de 50 ensayos para validar en campos de agricultores en cuatro países el inoculante a base de cepas de *Rhizobium* eficientes en la fijación biológica de nitrógeno, se evaluaron dos ensayos de este tipo en Los Chiles. Se incluyeron los tratamientos básicos: inoculado, fertilizado, inoculado+media fertilización y testigo absoluto. En ambos ensayos se pudo apreciar visualmente que el tratamiento combinado inoculante+media fertilización, era muy similar en desarrollo y carga al tratamiento fertilizado. Los resultados de rendimiento y análisis económico de la mayoría de los 50 ensayos, se presentarán en el próximo PCCMCA.

## PRODUCCIÓN DE SEMILLA

El miércoles 10 se visitaron varios lotes de producción de semilla a cargo del CNP, con seguimiento estrecho de la Oficina Nacional de Semillas, encargada de la certificación. La región de Los Chiles de medianos productores y agricultura mecanizada, se ha utilizado en los últimos años como la principal área productora de semilla certificada de frijol en Costa Rica. En el presente ciclo, se está produciendo semilla de tres variedades: Brunca, Huasteco y Guaymí, sumando en total alrededor de 400 ha. El sistema es del tipo convencional, contratando agricultores especializados a quienes se les brinda asesoría técnica y seguimiento y se les compra al final la materia prima con un sobreprecio del 10% sobre el precio del grano comercial. La semilla se beneficia en la planta del CNP ubicada en el Valle Central. Se insistió en la conveniencia de producir una mayor cantidad de semilla de Guaymí, variedad de frijol negro más reciente, de excelentes características agronómicas. Se dará seguimiento a un problema de aparición de plantas con granos rojizos en esta variedad.





✓ Semilleros de frijol en cooperativos de producción en Cuba.

#### MESA REDONDA

Al final del primer día de evaluación hubo una mesa redonda donde se discutieron algunos puntos de interés relacionados con el trabajo desarrollado. Una de las primeras observaciones, fue sobre las ventajas que ofrece una finca como la del Sr. Polen; se facilita la conducción de ensayos, se pueden instalar ensayos exploratorios y sobre todo, tener en un solo sitio una repetición de los diferentes ensayos del equipo de frijol. Igualmente, facilita el seguimiento y buena conducción de los experimentos y propicia la integración del grupo de trabajo.

En relación a las variedades comerciales disponibles, es claro que los cultivares de frijol negro son superiores a las variedades de grano rojo, tanto en resistencia a enfermedades, rendimiento, como en aceptación por los productores. Se repitió una recomendación anterior, de intensificar los esfuerzos en desarrollo de variedades de grano rojo, llevando un mayor número de materiales menos avanzados a Los Chiles, como las familias desarrolladas por Zamorano con apoyo de PROFRIJOL.

Nuevos materiales promisorios.  
Dentro del germoplasma evaluado en los

diferentes ensayos, se observó que no hay líneas de frijol negro superiores a las variedades actuales. En frijol rojo, en el VIDAC fue grato observar líneas muy promisorias en sanidad, hábito, precocidad, rendimiento y calidad de grano. A estos materiales deberá observárseles muy de cerca en futuras evaluaciones.

Area Río San Juan en Nicaragua.

De acuerdo con las observaciones hechas por los colegas de Nicaragua, especialmente por el Ing. Javier Pasquier de la ONG CIPRES, quienes brindan asistencia técnica en el área del Río San Juan del lado Nicaragüense, es claro que la tecnología desarrollada en frijol y utilizada por los productores de la región de Los Chiles, puede ser utilizada por los productores vecinos de Nicaragua. Esto es especialmente cierto en el uso de variedades de frijol negro, de fertilizantes biológicos (*Rhizobium*) y producción de semilla.

Equipo de frijol del CIAT.

Fue muy positiva la participación de todo el grupo de frijol del CIAT, quienes están realizando cada vez un mayor número de actividades de apoyo a PROFRIJOL. El apoyo se ha incrementado especialmente en el área de Mejoramiento (desarrollo de cruza con resistencia múltiple), en Fitonutrición con énfasis en baja fertilidad, en Virología (nuevos virus), Entomología (resistencia a picudo) y Fitopatología (mancha angular). Es importante destacar que es la tercera vez en los últimos dos años, que se tiene la participación de todo el equipo de frijol de CIAT en un evento de PROFRIJOL.



✓ Ensayos de frijol en la Finca La Guaria de Los Chiles, Costa Rica.